

|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|--|
| 福島工業高等専門学校                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 | 開講年度                            | 令和03年度 (2021年度)        |                                            | 授業科目                     | 電気回路 I                                  |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                       | 0044                                                                                                                                                            |                                 |                        | 科目区分                                       | 専門 / 必修                  |                                         |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                       | 講義                                                                                                                                                              |                                 |                        | 単位の種別と単位数                                  | 履修単位: 2                  |                                         |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                       | 電気電子システム工学科                                                                                                                                                     |                                 |                        | 対象学年                                       | 3                        |                                         |  |
| 開設期                                                                                                                                                                        | 通年                                                                                                                                                              |                                 |                        | 週時間数                                       | 2                        |                                         |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                     | 例題と演習で学ぶ 電気回路, 服藤憲司 森北出版                                                                                                                                        |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                       | 豊島 晋                                                                                                                                                            |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| ① R C 回路の過渡現象を理解し、微分回路や積分回路に応用できる。<br>② 回路解析に関する各種理論を理解し、ツールとして正しく使うことができる。<br>③ 正弦波交流の複素数表現を理解し、複素数を用いた各種交流回路の解析ができる。<br>④ 複素数を用いて交流電力の計算ができる。<br>⑤ 複素数を用いて三相交流回路の解析ができる。 |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| ルーブリック                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            | 理想的な到達レベルの目安                                                                                                                                                    |                                 | 標準的な到達レベルの目安           |                                            | 未到達レベルの目安                |                                         |  |
| RC回路の過渡現象                                                                                                                                                                  | RC回路の過渡現象の内容を理解し、応用できる。                                                                                                                                         |                                 | RC回路の過渡現象の内容を理解している。   |                                            | RC回路の過渡現象の内容を理解していない。    |                                         |  |
| 複素数と交流回路                                                                                                                                                                   | 複素数と交流回路の内容を理解し、応用できる。                                                                                                                                          |                                 | 複素数と交流回路の内容を理解している。    |                                            | 複素数と交流回路の内容を理解していない。     |                                         |  |
| 交流電力                                                                                                                                                                       | 交流電力の内容を理解し、応用できる。                                                                                                                                              |                                 | 交流電力の内容を理解している。        |                                            | 交流電力の内容を理解していない。         |                                         |  |
| 交流回路の周波数特性                                                                                                                                                                 | 交流回路の周波数特性の内容を理解し、応用できる。                                                                                                                                        |                                 | 交流回路の周波数特性の内容を理解している。  |                                            | 交流回路の周波数特性の内容を理解していない。   |                                         |  |
| 共振回路                                                                                                                                                                       | 共振回路の内容を理解し、応用できる。                                                                                                                                              |                                 | 共振回路の内容を理解している。        |                                            | 共振回路の内容を理解していない。         |                                         |  |
| 交流回路の回路網解析                                                                                                                                                                 | 交流回路の回路網解析の内容を理解し、応用できる。                                                                                                                                        |                                 | 交流回路の回路網解析の内容を理解している。  |                                            | 交流回路の回路網解析の内容を理解していない。   |                                         |  |
| 電磁誘導結合回路の解析                                                                                                                                                                | 電磁誘導結合回路の解析の内容を理解し、応用できる。                                                                                                                                       |                                 | 電磁誘導結合回路の解析の内容を理解している。 |                                            | 電磁誘導結合回路の解析の内容を理解していない。  |                                         |  |
| 三相交流                                                                                                                                                                       | 三相交流の内容を理解し、応用できる。                                                                                                                                              |                                 | 三相交流の内容を理解している。        |                                            | 三相交流の内容を理解していない。         |                                         |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 学習・教育到達度目標 (B)                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 概要                                                                                                                                                                         | R C 回路の過渡現象, 回路網に関する各種理論, 複素数を用いた各種交流回路の解析法, 交流電力や三相交流回路の解析法について, 演習を交えながら学習する。                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                  | 中間試験は50分の試験を実施する。期末試験は50分の試験を実施する。<br>定期試験の成績を80%, 演習の取り組み状況などを20%として総合的に評価し, 60点以上を合格とする。<br>ただし、新型コロナウイルスの影響により渡日できない留学生については、試験に変わる特別な課題をもって定期試験の成績として評価とする。 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 注意点                                                                                                                                                                        | 授業は講義と演習を並行して実施する。演習問題には積極的に取り組むこと。<br>電気における回路関係の基礎科目であるので, 内容を確実に理解すること。                                                                                      |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> ICT 利用 |                        | <input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応 |                          | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                 |                                 |                        |                                            |                          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 週                               | 授業内容                   |                                            | 週ごとの到達目標                 |                                         |  |
| 前期                                                                                                                                                                         | 1stQ                                                                                                                                                            | 1週                              | R C 回路の過渡現象①           |                                            | R C 回路の充放電現象, 過渡現象の定式化   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 2週                              | R C 回路の過渡現象②           |                                            | R C 積分回路, C R 微分回路       |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 3週                              | 複素数と交流回路①              |                                            | 複素数とフェーザ表示, 複素数の基本演算     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 4週                              | 複素数と交流回路②              |                                            | オイラーの公式, 複素数の指数関数表示      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 5週                              | 複素数と交流回路③              |                                            | R L C 直列回路・並列回路の複素数による解法 |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 6週                              | 複素数と交流回路④              |                                            | 直並列回路の複素数による解法           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 7週                              | 総合演習                   |                                            | 総合演習                     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 8週                              | 交流電力①                  |                                            | 複素数表示による交流電力の表現          |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            | 2ndQ                                                                                                                                                            | 9週                              | 交流電力②                  |                                            | 最大電力供給条件, インピーダンスマッチング   |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 10週                             | 交流電力③                  |                                            | 力率補正, 交流電力の計測法           |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 11週                             | 交流回路の周波数特性①            |                                            | 直列回路の周波数特性, インピーダンス軌跡    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 12週                             | 交流回路の周波数特性②            |                                            | 並列回路の周波数特性, アドミタンス軌跡     |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 13週                             | 直列共振回路の特性              |                                            | 共振特性とQ値                  |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 14週                             | 並列共振回路の特性              |                                            | 反共振特性と巻線抵抗を考慮した並列共振      |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 15週                             | 前期の学習のまとめ              |                                            | 前期の学習内容の総括と後期の学習内容の把握    |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 16週                             |                        |                                            |                          |                                         |  |
| 後期                                                                                                                                                                         | 3rdQ                                                                                                                                                            | 1週                              | 交流回路の回路網解析①            |                                            | 電圧源回路と電流源回路              |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 2週                              | 交流回路の回路網解析②            |                                            | 枝電流解析, 網目電流解析            |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 3週                              | 交流回路の回路網解析③            |                                            | 重ねの理による解析                |                                         |  |
|                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | 4週                              | 交流回路の回路網解析④            |                                            | テブナンの定理による解析             |                                         |  |

|  |      |     |              |                                          |
|--|------|-----|--------------|------------------------------------------|
|  |      | 5週  | 交流回路の回路網解析⑤  | 節点電位解析                                   |
|  |      | 6週  | 交流回路の回路網解析⑥  | 各種交流回路解析の総合演習                            |
|  |      | 7週  | 総合演習         | 総合演習                                     |
|  |      | 8週  | 電磁誘導結合回路の解析① | 和動結合，差動結合，相互インダクタンス                      |
|  | 4thQ | 9週  | 電磁誘導結合回路の解析② | 誘導結合回路の考え方，解析方法                          |
|  |      | 10週 | 電磁誘導結合回路の解析③ | 誘導結合回路の考え方，解析方法                          |
|  |      | 11週 | 三相交流①        | 三相交流の複素数表示                               |
|  |      | 12週 | 三相交流②        | Y－Y結線回路の解法                               |
|  |      | 13週 | 三相交流③        | $\Delta$ － $\Delta$ 結線回路の解法              |
|  |      | 14週 | 三相交流④        | Y－ $\Delta$ ・ $\Delta$ －Yの相互変換，三相交流回路の電力 |
|  |      | 15週 | 後期の学習のまとめ    | 後期の学習内容の総括と上級学年の学習内容の把握                  |
|  |      | 16週 |              |                                          |

#### モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類    |          | 分野       | 学習内容 | 学習内容の到達目標                                       | 到達レベル | 授業週 |
|-------|----------|----------|------|-------------------------------------------------|-------|-----|
| 専門的能力 | 分野別の専門工学 | 電気・電子系分野 | 電気回路 | 電荷と電流、電圧を説明できる。                                 | 4     |     |
|       |          |          |      | オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。                     | 4     |     |
|       |          |          |      | キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。                      | 4     |     |
|       |          |          |      | 合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。                | 4     |     |
|       |          |          |      | ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。                          | 4     |     |
|       |          |          |      | 電力量と電力を説明し、これらを計算できる。                           | 4     |     |
|       |          |          |      | 正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。                    | 4     |     |
|       |          |          |      | 平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。                          | 4     |     |
|       |          |          |      | 正弦波交流のフェーズ表示を説明できる。                             | 4     |     |
|       |          |          |      | R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。                   | 4     |     |
|       |          |          |      | 瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。                            | 4     |     |
|       |          |          |      | フェーズ表示を用いて、交流回路の計算ができる。                         | 4     |     |
|       |          |          |      | インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。                   | 4     |     |
|       |          |          |      | キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。                      | 4     |     |
|       |          |          |      | 合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。           | 4     |     |
|       |          |          |      | 直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。                           | 4     |     |
|       |          |          |      | 相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。                         | 4     |     |
|       |          |          |      | 理想変成器を説明できる。                                    | 4     |     |
|       |          |          |      | 交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。                          | 4     |     |
|       |          |          |      | RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。 | 4     |     |
|       |          |          |      | 重ねの理を用いて、回路の計算ができる。                             | 4     |     |
|       |          |          |      | 網目電流法を用いて回路の計算ができる。                             | 4     |     |
|       |          |          |      | 節点電位法を用いて回路の計算ができる。                             | 4     |     |
|       |          |          |      | テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。                        | 4     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 演習の取り組み | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計  |
|---------|----|---------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20      | 0    | 0  | 0       | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 40 | 10      | 0    | 0  | 0       | 0   | 50  |
| 専門的能力   | 30 | 10      | 0    | 0  | 0       | 0   | 40  |
| 分野横断的能力 | 10 | 0       | 0    | 0  | 0       | 0   | 10  |